

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) Übersetzung der
europäischen Patentschrift

(51) Int. Cl. 7:
H 01 L 23/36
H 01 L 23/31
H 01 L 23/14

(91) EP 0 594 395 B 1

(10) DE 693 25 232 T 2

(3)

- (21) Deutsches Aktenzeichen: 693 25 232.4
- (95) Europäisches Aktenzeichen: 93 308 296.8
- (95) Europäischer Anmeldetag: 19. 10. 1993.
- (97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 27. 4. 1994
- (97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 9. 6. 1999
- (47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 17. 2. 2000

(30) Unionspriorität:

7306792	20. 10. 1992	JP
7306892	20. 10. 1992	JP
7306992	20. 10. 1992	JP

(72) Erfinder:

Umeda, Osamu, c/o Fujitsu General Limited,
Kawasaki-shi, Kanagawa-ken, JP

(73) Patentinhaber:

Fujitsu General Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:

Müller-Bore & Partner, Patentanwälte, European
Patent Attorneys, 81671 München

(84) Benannte Vertragstaaten:

DE, GB

(54) Leistungshalbleitermodul

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 25 232 T 2

DE 693 25 232 T 2

Amtl. Aktenzeichen: 93 308 296.8
Anmelder: FUJITSU GENERAL LIMITED
"Leistungshalbleitermodul"
Unser Zeichen: EU 2951 - hl / wa

Beschreibung

Die Erfindung betrifft generell Energie- bzw. Leistungsmodule und betrifft insbesondere ein Energie- bzw. Leistungsmodul, bei dem wenigstens ein Leistungsbauelementchip und Kreise bzw. Schaltkreise zum Betreiben und Steuern bzw. Regeln des Leistungsbauelementchips in ein und demselben Paket bzw.

5 Baustein eingeschlossen sind.

Klein in der Größe und exzellent in der Verarbeitbarkeit seiend, ist solch ein Leistungsmodul, in welchem wenigstens ein Leistungsbauelementchip, z.B. ein Leistungstransistorchip, ein MOS-Einrichtungschip, ein Diodenchip, ein Thyristorchip oder ähnliches, und Kreise bzw. Schaltkreise zum Betreiben und Steuern bzw. Regeln des Leistungsbauelementchips in ein und demselben Paket bzw. Baustein eingeschlossen sind, weit verbreitet verwendet worden als ein Inverter- bzw. Wechselrichterleistungs- bzw. Energiequellenkreis zum Steuern bzw. Regeln peripherer Ausrüstungen.

15

Da der Leistungsbauelementchip Wärme erzeugt, gibt es daher den Fall, in dem die Wärme verursacht, daß die Schaltkreiselemente der eingebauten Schaltkreise zum Betreiben und Steuern bzw. Regeln des Leistungsbauelementchips eine fehlerhafte Operation ausführen oder ausfallen. Um die Schaltkreise zum Betreiben und Steuern bzw. Regeln des Leistungsbauelementchips vor der Wärme des Leistungsbauelementchips zu schützen, müssen daher die Schaltkreise zum Betreiben und Regeln des Leistungsbauelementchips in einem bestimmten Bereich von dem Leistungsbauelementchip getrennt werden und es gibt eine Begrenzung der Miniaturisierung des Leistungsmoduls.

20

Es ist daher ein Leistungsmodul mit einer zweilagigen inneren Struktur vorgeschlagen worden, um den Bereich, welcher von dem Leistungsmodul belegt wird, zu reduzieren, wie in Figuren 4 und 5 gezeigt. Dies bedeutet, ein Le-

25

000-000-00
2

stungsmodul 11 hat eine zweilagige Struktur eines Basissubstrats bzw. -trägers 13 und eines Steuer- bzw. Regelträgers bzw. -substrats 14. Das Basissubstrat 13 besteht aus einem Aluminiumsubstrat oder einem DBC-(Direkt bindendes Kupfer (direct bonding copper))-Substrat zum Tragen der Leistungsbauelementchips, z.B. Leistungstransistorchips 12, gebildet. Andererseits ist das Steuer- bzw. Regelsubstrat 14 in einem Abstand oberhalb des Basissubstrats 13 angeordnet und aus einem Substrat einer gedruckten Schaltung gebildet mit gedruckten Mustern bzw. Schemata von Schaltkreisen zum Betreiben und Steuern bzw. Regeln der Leistungstransistorchips. Ein Ausgangsanschluß 15 des Leistungsmoduls ist dann an der oberen Fläche des Basissubstrats 13 verbunden und Muster sind auf dem Basissubstrat 13 vorgesehen zur Verbindung mit Eingangs-/Ausgangsanschlüssen der Leistungsbauelementchips 12 und des Steuer- bzw. Regelkreissubstrates 14. Das Regelkreissubstrat 14 wird getragen in einem Abstand oberhalb des Basissubstrats 13 durch Verbindungsanschlüsse 16, welche ebenfalls als Tragbeine wirken. Die Eingangs-/Ausgangsanschlüsse des Regelkreissubstrates 14 sind mit dem Basissubstrat 13 durch die Verbindungsanschlüsse 16 verbunden. Schaltkreiselemente 17 der Schaltkreise zum Betreiben und Steuern bzw. Regeln der Leistungstransistorchips 12 sind an dem Regelkreissubstrat 14 angebracht und ein Steuer- bzw. Regelanschluß 18 ist ebenfalls mit dem Regelkreissubstrat 14 verbunden. Das Basissubstrat 13 und das Regelkreissubstrat 14 sind mit einer Gehäuse- bzw. Ummantelungsabdeckung 19 aus Kunstharz abgedeckt. Das Basissubstrat 13 ist an seiner unteren Fläche freigelegt. Alternativ kann eine Kühlkörperplatte an der unteren Fläche des Basissubstrats 13 angebracht sein, wenn erforderlich.

Jeder Transistorchip 12 verwendet einen blanken Chip, in dem eine Basiselektrode 20 und eine Emitterelektrode 21 an seiner oberen Fläche ausgebildet sind, während seine untere Fläche als Ganzes als ein Kollektoranschluß 22 ausgebildet ist, wie in Figur 5 gezeigt. Die untere Fläche, d.h. der Kollektoranschluß 22 dieses Transistorchips 12 ist durch ein Lot 24 an der oberen Fläche eines Wärmevertellers 23 aus einem Metall wie Kupfer mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit fixiert und die untere Fläche des Wärmevertellers 23 ist an dem Basissubstrat 13 durch Lot 25 fixiert. Die Basis- und Emitterelektroden 20 und 21 des Transist-

5 orchips 12 sind an vorbestimmten Mustern bzw. Schemata 26 und 27 an der oberen Fläche des Basissubstrats 13 durch das Drahtverbinden bzw. Drahtboden mit Aluminiumdraht 28 verbunden. Der Kollektoranschluß 22 ist mit einem vorbestimmten Muster bzw. Schema (nicht gezeigt) an dem Basissubstrat 13 durch das Lot 24 und Drahtboden (nicht gezeigt) verbunden. Der Transistorchip 12, welcher an dem Basissubstrat 13 fixiert ist, ist mit einer Abdichtmasse 29 aus Kunstharz ummantelt, wie in Figur 4 gezeigt.

10 Mit solch einer zweilagigen Struktur kann das Leistungsmodul in seiner Fläche bzw. Grundfläche verringert werden, jedoch erhöht es sich in der Höhe. Ferner gibt es einen Mangel, daß es erforderlich ist, Mittel zum Tragen des Regelkreissubstrats 14 oberhalb des Basissubstrates 13 und Mittel zum elektrischen Verbinden der Basis- und Regelkreissubstrate miteinander vorzusehen. Die Struktur wird daher kompliziert und die Anzahl von Zusammensetzungsschritten erhöht sich. Ferner wird das Basissubstrat 13 auf einem Aluminiumsubstrat oder 15 einem DBC-Substrat gebildet, betrachtet von dem Erfordnis hoher Wärmeableitung und Isolation, was zu erhöhten Materialkosten führt.

20 In japanischen Patentzusammenfassungen, Ausgabe 16, Nr. 344 (E-1239) 24/07/92; und JP-A-4105350 und japanische Patentzusammenfassung, Ausgabe 16, Nr. 360 (E-1243) 04/08/92; und JP-A-4112560 sind Chipanbringungsanordnungen beschrieben worden, bei welchen eine Öffnung in der Form entweder eines Winkelloches oder eines Durchgangsloches vorgesehen ist, in dem ein Wärmeverteiler, auf dem ein Leistungsbauelementchip getragen wird, eingesetzt 25 werden kann, so daß der Verteiler und der Bauelementchip in derselben Ebene an einem Basissubstrat fixiert sind.

30 In japanischen Patentzusammenfassungen, Ausgabe 15, Nr. 241 (E1080) 21/06/91 und JP-A-3076255 ist eine Anordnung beschrieben, bei welcher eine Metallplatte eine Basis für einen Halbleiterchip bietet. In Microelectronics Packaging Handbook, R. Tummula et al., Van Nostrand Reinhold, New York, US, 1988, Seiten 476 bis 490, ist ein Verfahren zum Herstellen eines mehrlagigen Keramiksubstrats beschrieben.

In EP-A-0 468 475 ist eine DBC-Platte zum Fixieren eines Halbleiterpellets darauf offenbart.

- Es wäre wünschenswert, ein Leistungsmodul zu schaffen, welches in der Struktur der Verbindung zwischen einem Basissubstrat, welches Leistungsbauelementchips trägt, und einem Steuer- bzw. Regelsubstrat mit gedruckten Mustern bzw. Schemata von Kreisen bzw. Schaltkreisen zum Betreiben und Steuern bzw. Regeln der Leistungsbauelementchips zu schaffen.
- 10 Es wäre ferner wünschenswert, ein Leistungsmodul zu schaffen, in dem Leistungsbauelementchips und Schaltkreise zum Betreiben bzw. Ansteuern und Steuern bzw. Regeln der Leistungsbauelementchips angrenzend zueinander im wesentlichen an ein und derselben Ebene angeordnet sind.
- 15 Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Leistungsmodul, wie im Anspruch 1 definiert, vorgesehen.

Mit dieser Struktur werden der Leistungsbauelementchip und das Steuer- bzw. Regelsubstrat im wesentlichen in ein und derselben Ebene getragen, so daß es möglich ist, die Höhe um die Hälfte im Vergleich mit einem konventionellen Zweilagensystem zu reduzieren. Da der Wärmeverteiler an dem Basissubstrat fixiert ist, wird ferner die Wärme des Leistungsbauelementchips an dem Wärmeverteiler durch den Wärmeverteiler zu dem Basissubstrat übertragen, so daß sie von dem Basissubstrat abgeleitet wird, so daß es keine Befürchtung gibt, daß die Wärme zu den Schaltkreiselementen an dem Regelsubstrat abgegeben wird. Es ist daher möglich, die Schaltkreiselemente an dem Regelsubstrat nahe zu dem Leistungsbauelementchip anzuordnen, um es dabei zu ermöglichen, die Fläche des Regelsubstrats zu reduzieren, so daß das Leistungsmodul in seiner Größe im Vergleich mit konventionellen stark reduziert werden kann. Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen deutlich. In den Figuren zeigt:

Figur 1 eine vertikale Schnittansicht, welche einen Hauptabschnitt einer ersten Anordnung eines Leistungsmoduls zeigt, welches jedoch

000.00.00
Melli

- keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt,
Figur 2 eine vergrößerte vertikale Schnittansicht, welche einen Leistungsbauelementchipabschnitt in der Anordnung von Figur 1 zeigt, jedoch in einer anderen Richtung gesehen,
5 Figur 3 eine vergrößerte vertikale Schnittansicht, welche einen Leistungsbauelementchipabschnitt gemäß einer Ausführungsform des Leistungsmoduls gemäß der Erfindung zeigt,
Figur 4 eine vertikale Schnittansicht, welche einen Hauptabschnitt eines Beispiels des konventionellen Leistungsmoduls zeigt, und
10 Figur 5 eine vergrößerte vertikale Schnittansicht, welche einen Leistungsbauelementchipabschnitt in dem Beispiel von Figur 4 zeigt.

Bezugnehmend zu den Zeichnungen, wird unten eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben. In der Anordnung gemäß Figur 1 und der Ausführungsform sind die konstituierenden Elemente, welche dieselben oder äquivalent zueinander sind, korrespondierend bezeichnet und die Beschreibung davon wird nicht wiederholt.

Als erstes wird mit Bezug zu Figuren 1. und 2 eine Anordnung beschrieben,
welche keine Ausführungsform der Erfindung darstellt. Ein Leistungsmodul 31 ist
durch ein Basissubstrat 34 und eine Ummantelungs- bzw. Verkleidungsabdeck-
ung 35 gekapselt bzw. versiegelt, welche so angeordnet ist, daß die obere
Fläche des Basissubstrats 34 mit einem vorbestimmten Abstand dazwischen
abgedeckt wird. Das Basissubstrat 34 trägt darauf eine Tafel von Steuer- bzw.
Regelsubstrat 33, welches ein Substrat eines gedruckten Schaltkreises ist, an
dem Muster bzw. Schemata aufgedruckt sind, welche mit den Anschlüssen von
Leistungsbauelementchips 32 und Mustern von Schaltkreisen zum Betreiben und
Steuern- bzw. Regeln der Chips verbunden werden sollen. Schaltkreiselemente
36 der Betriebs- bzw. Steuer- und Regelkreise sind an dem Regelsubstrat 33 in
derselben Weise wie in dem oben genannten konventionellen Beispiel angebracht
und Steuer- bzw. Regel- und Ausgangsanschlüsse 37 und 38 des Leistungs-
moduls 31 sind mit dem Regelsubstrat 33 verbunden. Das Basissubstrat 34 wird
durch ein Material wie eine Aluminiumplatte oder ähnlichem gebildet, welches

00-00-00
6

eine Eigenschaft einer guten Wärmeableitung aufweist. Eine Kühlkörperplatte kann an der Rückseite des Basissubstrats 34 angebracht sein, um den Effekt der Wärmeableitung zu erhöhen. Wie detaillierter in Figur 2 gezeigt, ist eine Öffnung 41 zum Einsetzen eines Wärmeverteilers 39 darin zum Tragen jedes Leistungsbauelementchips 32 an seiner oberen Fläche in dem Regelsubstrat 33 ausgebildet. Der Wärmeverteiler 39 ist aus einem Material wie Aluminiumnitrid, Aluminiumoxid oder ähnlichem hergestellt, welches überragend in einer Wärmeableitung und Isolation ist, und die untere Fläche des Wärmeverteilers 39 ist an dem Basissubstrat 34 durch ein Haftmittel 42 angebracht. Der Wärmeverteiler 30 ist an seiner oberen Fläche mit einem Metallabschnitt 43 angebracht, welcher mit DBC behandelt ist. Dieser Metallabschnitt 43 ist so angeordnet, daß sein unterer, Kupferabschnitt, ausgebildet ist, um mit dem Wärmeverteiler 39 in Kontakt zu treten, und der obere, Nickel-platierte bzw. -überzogene Abschnitt, an einem Kollektoranschluß 44 des Leistungsbauelementchips 32 durch Lot 45 fixiert ist.

Jeder Leistungsbauelementchip 32 hat eine Basiselektrode 46 und eine Emitterelektrode (nicht gezeigt) an seiner oberen Fläche und die untere Fläche als Ganzes wirkt als Kollektoranschluß 44. Durch Drahtbonden mit Aluminiumdraht 48 wird das Lot 45 mit einem Muster 47 an dem Regelsubstrat 33 verbunden, so daß der Kollektoranschluß 44 mit dem Muster 47 durch das Lot 45 und den Aluminiumdraht 48 verbunden wird. Durch Drahtverbinden bzw. Drahtbonden mit anderem Aluminiumdraht 48 wird die Basiselektrode 46 mit einem Muster 49 an dem Regelsubstrat 33 verbunden. Die oberen Flächen der Muster 47 und 49 sind mit Nickel überzogen bzw. platiert und die Nickelplaterierung ist ferner galvanisiert bzw. blitz- bzw. abbrennplatiert (flash-plated) mit Gold, um die Bindung mit dem Aluminiumdraht 49 sicher und fest zu machen. Jeder Leistungsbauelementchip 32 ist mit einem Versiegelungsmaterial 50 überzogen, welches aus einem Epoxidharz, Silica- bzw. Siliciumdioxidpulver als einem Füller, einem Färbemittel, wie Ruß, als ein Zusatz, einem Feuerhemmmaterial, wie eine Oxalsäure, etc., zusammengesetzt ist, um den Leistungsbauelementchip physisch, chemisch und elektrisch zu schützen.

So ist in diesem Leistungsmodul 31 in dieser Anordnung die Öffnung 41 zum Einsetzen des Wärmeverteilers 39 in dem Regelsubstrat 33 derart ausgebildet,

000-000-000

daß der Wärmeverteiler 39 in die Öffnung 41 eingesetzt ist, um an dem Basissubstrat 34 angebracht zu werden. Demgemäß hat das Leistungsmodul 31 eine im wesentlichen einlagige Struktur, so daß es möglich ist, seine Höhe auf die Hälfte, im Vergleich mit einem konventionellen Zweilagensystem, zu reduzieren.

5 Ferner wird, da die Seitenkante des Wärmevertellers 39 in einem Abstand von der Seitenfläche der Öffnung 41 angeordnet ist, die Wärme des Leistungsbaulementchips 32 an dem Wärmeverteiler 39 nicht direkt zu dem Regelsubstrat 33 durch den Wärmeverteiler 39 übertragen, und, da die untere Fläche des Wärmevertellers 39 an dem Basissubstrat 34 fixiert ist, wird die Wärme, welche zu dem Wärmeverteiler 39 übertragen wird, ferner von dem Wärmeverteiler 39 zu dem Basissubstrat 34 übertragen und von dem Basissubstrat 34 abgeleitet. Demgemäß wird die Wärme weniger von dem Wärmeverteiler 39 zu den Schaltkreiselementen an dem Regelsubstrat 33 übertragen, so daß es möglich ist, diese Schaltkreiselemente nahe zu dem Leistungsbaulementchip 32 anzurordnen, und es daher möglich ist, die Fläche des Regelsubstrats 33 zu reduzieren. Demgemäß ist es möglich, das Leistungsmodul 31 in der Größe im Vergleich zu konventionellen zu reduzieren. Da der Leistungsbaulementchip 32 und das Regelsubstrat 33 miteinander durch den Aluminiumdraht 48 verbunden sind, ist es ferner möglich, den Unterschied der thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen dem Wärmeverteiler 39 und dem Regelsubstrat 33 zu absorbieren, um es dabei zu ermöglichen, die Zuverlässigkeit gegen thermische Spannung zu erhöhen.

Die Zusammensetzung dieses Leistungsmoduls 31 wird beschrieben. Zuerst wird der Leistungsbaulementchip 32 an seiner Kollektoranschluß-(44)-Seite an dem Metallabschnitt 43 des Wärmevertellers 39 durch das Lot 45 fixiert. Als nächstes werden die Schaltkreiselemente 36 der Schaltkreise zum Betreiben bzw. Ansteuern und Steuern bzw. Regeln des Chips an dem Regelsubstrat 33 angebracht und das Regelsubstrat 33 wird an dem Basissubstrat 34 durch das Haftmittel 42 fixiert. Das Drahtboden mit dem Aluminiumdraht 48 wird zwischen der Basiselektrode 46 des Leistungsbaulementchips 32 und dem Muster 49 des Regelsubstrats 33 und zwischen dem Metallabschnitt 43 und dem Muster 47 ausgeführt und das Drahtboden mit dem Aluminiumdraht (nicht gezeigt) wird ebenfalls zwischen einer nicht gezeigten Emitterelektrode und

einem Muster des Regelsubstrats 33 (nicht gezeigt) ausgeführt, mit dem der Emitteranschluß 54 verbunden werden soll, um dabei die elektrische Verbindung zu vervollständigen. Der Wärmeverteiler 39 ist mit dem Haftmittel 42 angebracht, eingesetzt in die Öffnung 41 und an dem Basissubstrat 34 fixiert. Die Gehäuseabdeckung 35 wird anschließend angebracht.

In der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform ist ein Muster bzw. Schema 47 zur Verbindung mit einem Kollektoranschluß 44 jedes Leistungsbauelementchips 32 nahe einer Öffnung 41 eines Regelsubstrates 33 vorgesehen und dieses Muster 47 und ein Metallabschnitt 43 sind miteinander durch Lot 51 verbunden. Ein Wärmeverteiler 39 und das Regelsubstrat 33 sind miteinander fest verbunden durch Löten, so daß der Wärmeverteiler 39 und das Regelsubstrat 33 sicher gehalten wird, auch wenn ein Zusammenziehen aufgrund des Unterschiedes des thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen dem Wärmeverteiler 39 und dem Regelsubstrat 33 auftritt. Es ist daher möglich, die Zuverlässigkeit gegen thermische Spannung zu verbessern. Ferner kann in dieser Ausführungsform ein Metallabschnitt 52, ähnlich zu dem Metallabschnitt 43, an der unteren Fläche des Wärmevertellers 39 vorgesehen sein und mit dem Basissubstrat 34 durch Lot 53 fixiert sein. Folglich ist es möglich, die Stabilität des Wärmevertellers 39 zu dem Basissubstrat 34 zu verbessern. Die Bezugsziffer 54 repräsentiert eine Emitterelektrode des Leistungsbauelementchips 32, wobei die Emitterelektrode 54 durch einen Aluminiumdraht 48 mit einem Muster 55 des Regelsubstrats 33 verbunden ist, mit dem der Emitteranschluß 54 verbunden werden soll.

Obwohl die vorliegende Erfindung mit Bezug zu einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben worden ist, dient die Beschreibung dazu, die Erfindung zu verdeutlichen, und die Erfindung kann vielfältig variiert werden, ohne von den beigefügten Ansprüchen abzuweichen.

03-001-979

Amtl. Aktenzeichen: 93 308 296.8

Anmelder: FUJITSU GENERAL LIMITED

"Leistungshalbleitermodul"

Unser Zeichen: EU 2951 - hl / kf

Ansprüche

1. Energie- bzw. Leistungsmodul (31) in der Form eines einzelnen Paketes bzw. Bausteins mit wenigstens einem Leistungsbaulementchip (32) und Schaltreisen bzw. Schaltungen zum Antreiben und Steuern bzw. Regeln des Chips (32), wobei das Leistungsmodul vorgesehen ist mit:
 - 5 einem Wärmeverteiler (39) aus einem wärmeableitenden Material, welcher den Leistungsbaulementchip (32) auf einer oberen Fläche von diesem trägt,
einem Steuer- bzw. Regelträger bzw. -substrat (33) mit gedrückten Mustern bzw. gedruckten Schemata (47, 55), welche an einer oberen Fläche von diesem ausgebildet sind, welche die Schaltungen und ein gedrucktes Verbindungsmuster bzw. -schema (47) zur Verbindung mit dem Leistungsbaulementchip (32) bilden, und mit einer Öffnung (41), in der der Wärmeverteiler (39) angeordnet ist,
einem Grundsubstrat bzw. -träger (34) in Form einer wärmeableitenden Platte, welche das Steuer- bzw. Regelsubstrat (33) und den Wärmeverteiler (39) fest trägt,
wobei wenigstens der Leistungsbaulementchip (32) über seiner oberen Fläche mit einer Versiegelung bzw. Abdichtungsmischung bzw. Vergußmasse (50) abgedeckt ist, der Leistungsbaulementchip Elektroden, welche an einer oberen Fläche von diesem ausgebildet sind, und einen Anschluß aufweist, welcher im wesentlichen durch das Ganze einer unteren Fläche von diesem gebildet wird,
der Leistungsbaulementchip (32) und das gedruckte Verbindungsschema (47) miteinander durch Drahtverbindung (48) verbunden sind,
20 der Wärmeverteiler (39) an seiner oberen Fläche mit einem oberen Metallabschnitt (43) versehen ist, welcher sowohl wärmeleitend als auch elek-
- 15
- 20
- 25

00-00-99

trisch leitend ist, wobei der obere Metallabschnitt (43) eine gelötete Verbindung (45) zu einer unteren Fläche des Leistungsbauelementchips (32) aufweist,

5 das gedruckte Verbindungsschema (47) angrenzend zu der Öffnung (41) des Steuer- bzw. Regelsubstrats (43) ausgebildet ist und elektrisch mit dem oberen Metallabschnitt (43) des Wärmeverteilers (39) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundträger (34) eine Metallplatte ist, die Versiegelungsvergußmasse (50) ferner einen Teil des Steuer- bzw. Regelsubstrates (33) abdeckt,

10 die Elektroden an der oberen Fläche des Leistungsbauelementchips (32) Basis und Emitter-Elektroden (46, 54) sind und der Anschluß an der unteren Fläche von diesem ein Kollektoranschluß (44) ist, der obere Metallabschnitt (43) eine gelötete Verbindung zu der unteren Fläche des Leistungsbauelementchips (32) aufweist und

15 das gedruckte Verbindungsschema (47) mit dem oberen Metallabschnitt durch Lot (51) verbunden ist..

2. Leistungsmodul gemäß Anspruch 1, bei welchem der Wärmeverteiler (39) ebenfalls an seiner unteren Fläche mit einem unteren Metallabschnitt (52) vorgesehen ist, welcher ähnlich zu dem oberen Metallabschnitt (43) ist, wobei der Wärmeverteiler (39) durch Löten (53) mit dem Grundträger (34) durch den unteren Metallabschnitt (52) verbunden ist.

03-09-99

1/3

FIG. 1

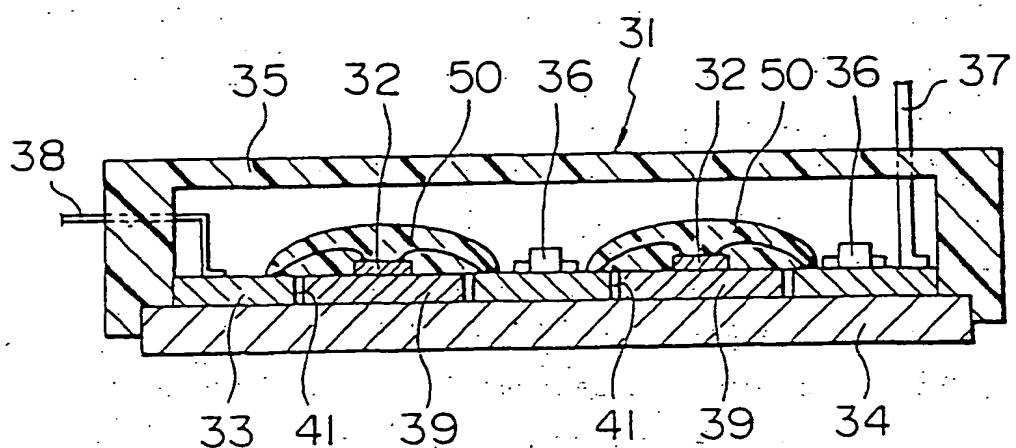
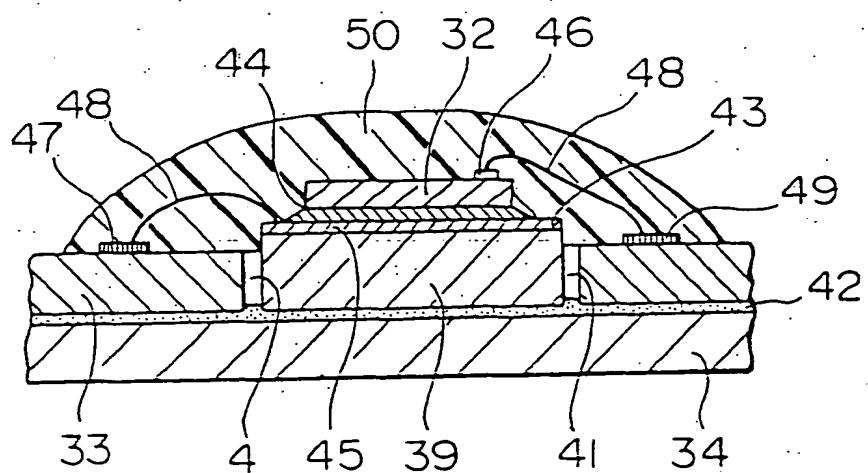


FIG. 2



03-09-99

2 / 3

FIG. 3

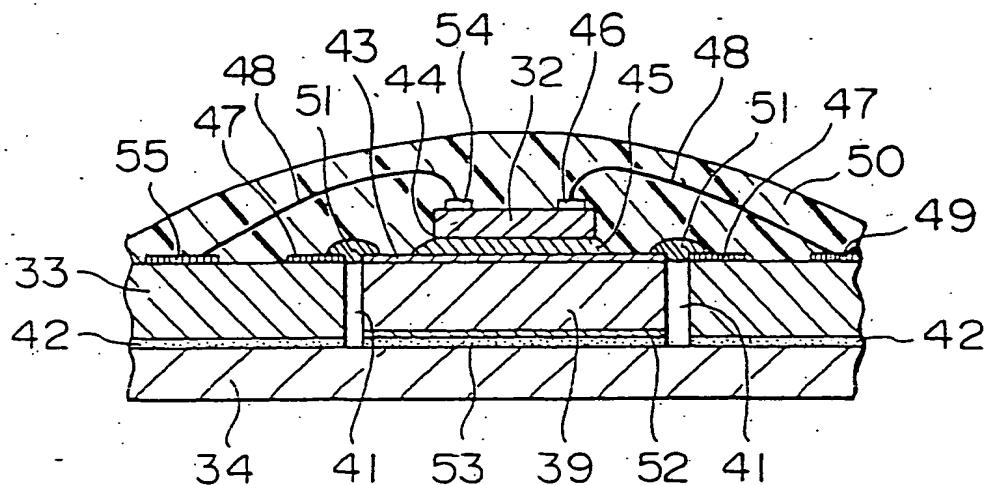
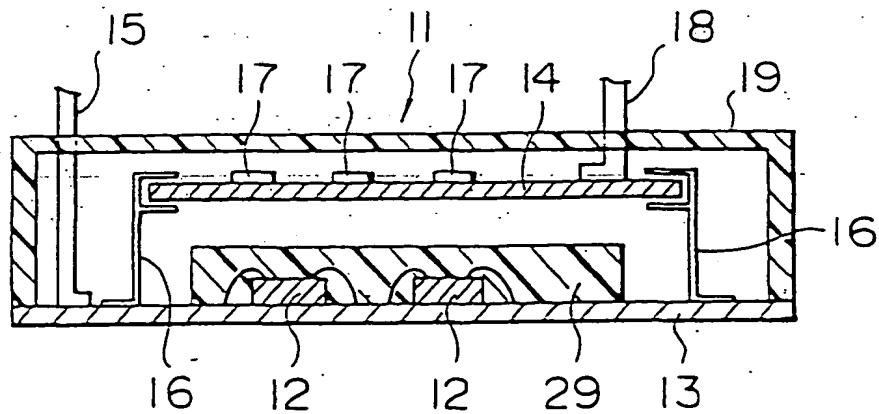


FIG. 4 PRIOR ART



03-09-99

3/3

FIG. 5 PRIOR ART

